

Rec'd 11/17/11 22 FEB 2000

10/525700

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/020362 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>2</sup>: C04B 35/622

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2002/009698

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. August 2002 (30.08.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): ITN NANOVATION GMBH [DE/DE]; Untertürkheimer Strasse 25, 66117 Saarbrücken (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): NONNINGER, Ralph [DE/DE]; itN-Nanovation GmbH, Untertürkheimer Strasse 25, 66117 Saarbrücken (DE).

(74) Anwalt: KOHLER SCHMID + PARTNER PATENTANWÄLTE GBR; Ruppmannstrasse 27, 70565 Stuttgart (DE).

(54) Title: CERAMIC HOLLOW FIBERS MADE FROM NANOSCALE POWDER PARTICLES

(54) Bezeichnung: KERAMISCHE HOHLFASERN HERGESTELLT AUS NANOSKALIGEN PULVERTEILCHEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing ceramic hollow fibers from nanoscale particles and to hollow fibers produced in such a manner. The inventive method is characterized in that the ceramic material has a solids content of > 25 % by volume, preferably > 30 % by volume and is processed by means of extrusion and spinning. The hollow fiber is sintered according to conventional sintering methods. A hollow fiber produced in this manner is used for metal, polymer and ceramic matrix reinforcements, for artificial organs, for microsystems technology components, for fiber optical waveguides, for ceramic membranes, for solid electrolyte in fuel cells (SOFC), for tissue engineering and for producing extremely light ceramic parts, such as heat shields or brake systems, that are subjected to temperature stresses. The inventive ceramic batch can also be processed by means of silk screening whereby resulting in the production of filigree structures over the ceramic silk screening.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von keramischen Hohlfasern aus nanoskaligen Pulvern und so hergestellte Hohlfasern, dadurch gekennzeichnet, dass die keramische Masse einen Feststoffgehalt > 25 Vol.-%, bevorzugt < 30 Vol.-% besitzt und mittels Extrusion und Spinnen verarbeitet wird. Die Hohlfaser wird nach üblichen Sinterverfahren gesintert. Eine so hergestellte Hohlfaser wird für Metall-, Polymer- und Keramikmatrixarmierungen, für künstliche Organe, für Bauteile der Mikrosystemtechnik, für Lichtleiterfasern, für keramische Membrane, für den Feststoffelektrolyt in der Brennstoffzelle (SOFC), für Tissue Engineering und für die Herstellung extrem leichter, temperaturbelastender, keramischer Bauteile wie Hitzeabschirme oder Bremsysteme verwendet. Der erfundene keramische Versatz lässt sich auch mittels Siebdruck weiterverarbeiten, so dass auch die Herstellung

A1

200362

WO

2004/020362

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONA  
L RECHERCHENBERICHT

PCT/EP 02/09698

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 C04B35/622

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 C04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	DE 101 14 496 A (NONNINGER RALPH) 26. September 2002 (2002-09-26) das ganze Dokument	1-19

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10. April 2003

17/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Riiswiik

Bevollmächtigter Bediensteter

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

PC, cP 02/09698

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10114496	A 26-09-2002	DE 10114496 A1	26-09-2002

**BEST AVAILABLE COPY**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 02/09698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C04B35/622

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	DE 101 14 496 A (NONNINGER RALPH) 26 September 2002 (2002-09-26) the whole document -----	1-19



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

10 April 2003

17/04/2003

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. +31 70 326 2610, Fax 31 70 326 2611

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP 02/09698

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10114496 A	26-09-2002 DE	10114496 A1	26-09-2002